

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-358471

出 願 人

Applicant(s):

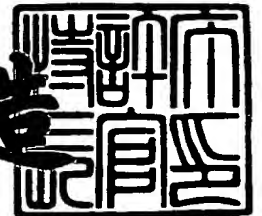
株式会社エス・テイ・ジャパン

Mattingly, Stanger & Malun, P. C.
Serial No. 09/862, 000
Filed May 22, 2001
T. NAKAGAWA et al

2001年 6月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3056340

【書類名】 特許願
【整理番号】 ST0001
【提出日】 平成12年11月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01N 21/27
【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋蛸殻町 1 - 1 4 - 1 0 アナリテ
イカビル 株式会社エス・テイ・ジャパン内

【氏名】 中川 孝郎
【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋蛸殻町 1 - 1 4 - 1 0 アナリテ
イカビル 株式会社エス・テイ・ジャパン内

【氏名】 冬木 俊幸
【特許出願人】
【識別番号】 593230855
【氏名又は名称】 株式会社エス・テイ・ジャパン
【代理人】

【識別番号】 100094905
【弁理士】
【氏名又は名称】 田中 隆秀
【電話番号】 03-3552-9638

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014915
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9004830

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 試料採取装置および試料採取方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 次の構成要件（A01）～（A05）を備えた試料採取装置、

（A01）光学顕微鏡の対物レンズに対して所定の位置に固定される固定枠、

（A02）前記固定枠により試料採取位置と待機位置との間で往復移動可能に支持された移動部材、

（A03）前記移動部材を待機位置に保持する待機位置保持部材、

（A04）前記移動部材が試料採取位置に移動した状態において前記試料採取針の先端が前記光学顕微鏡の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材に対する試料採取針の位置を調節可能な針位置調節装置、

（A05）前記試料採取針の先端が前記光学顕微鏡の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材に対する試料採取針の位置が調節された状態で前記試料採取針を前記移動部材に対して固定する採取針固定手段。

【請求項 2】 次の構成要件（A06）を備えた請求項 1 記載の試料採取装置

（A06）前記移動部材を常時待機位置に保持するように作用するとともに前記移動部材を試料採取位置に移動させる外力の作用時に前記移動部材の前記試料採取位置への移動を可能にする弾性部材により構成された前記待機位置保持部材。

【請求項 3】 次の構成要件（A07）を備えた請求項 1 または 2 記載の試料採取装置、

（A07）光学顕微鏡の対物レンズを支持する鏡筒に着脱可能に構成された前記固定枠。

【請求項 4】 試料採取針を支持して試料採取針と一体的に移動する移動部材を、試料採取針の先端が光学顕微鏡の焦点位置から離れた所定の待機位置と試料採取針の先端が前記光学顕微鏡の焦点位置に移動した試料採取位置との間で往復移動可能に調節された試料採取装置を使用して、次の工程（B01）～（B03）を順次行う試料採取方法、

（B01）前記採取する試料が光学顕微鏡の焦点位置に移動するように前記試料が

付着した試料付着物表面およびそれを支持する試料ステージを移動させる試料移動工程、

(B02) 試料採取針を支持して試料採取針と一体的に移動する移動部材を、試料採取針の先端が光学顕微鏡の焦点位置から離れた待機位置から試料採取針の先端が前記光学顕微鏡の焦点位置に移動した試料採取位置に移動させる針移動工程、

(B03) 試料採取針の先端に引掛けた試料を試料付着物表面から取り上げて採取する試料採取工程。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、種々の観察装置や分析装置等を使用して観察、分析を行うための微細な試料を採取する試料採取装置および方法に関し、特に、微細な試料を採取するために光学顕微鏡と組み合わせて使用する試料採取装置および方法に関する。

本発明の試料採取装置は、IC回路等を製造するためのシリコンウエハ（半導体ウエハ）の表面に付着したごみや異物を採取する際等に使用される。

【0002】

【従来技術】

従来、半導体ウエハ等の表面に付着したごみや異物を検査、分析するために半導体ウエハ表面に付着したごみや異物（顕微分析用の試料）を採取する装置（試料採取装置）や、採取したごみや異物が何であるかを検査、分析する装置が従来使用されている。

従来の試料採取装置は、光学顕微鏡部分と試料採取部分とが一体的に構成されており、光学顕微鏡部分で半導体ウエハ表面を観察してごみや異物を発見すると、ジョイスティック等を操作して試料採取部分の試料採取針を移動させて、試料採取針の先端をごみや異物に接近させ、試料採取針の先端にごみや異物（顕微分析用の試料）を引っ掛けて採取していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来の試料採取装置は、半導体ウエハ表面にごみや異物（顕微分析用の試

料)を発見してから、人が顕微鏡でごみや異物を観察しながら試料採取針を移動させてごみや異物を採取するので、採取する人の習熟が必要であった。

【0004】

また、前記従来の試料採取装置は、光学顕微鏡部分と試料採取部分とが一体的なものとして構成されており、試料採取部分のみを他の普通の顕微鏡に装着して試料を採取することは不可能であった。

このため、従来の試料採取装置は高価であり、試料採取装置を所有しない者は光学顕微鏡の所有者であっても、手軽に試料を採取することができなかった。

【0005】

本発明は、前述の事情に鑑み、次の(001)～(003)の記載内容を課題とする。

(001) 微小な顕微分析用の試料を容易に採取できるようにすること。

(002) 構成が簡単で低コストの試料採取装置および操作の簡単な試料採取方法を提供すること。

(003) 通常の顕微鏡に着脱可能に装着して使用可能な試料採取装置を提供すること。

【0006】

【課題を解決するための手段】

次に、前記課題を解決した本発明を説明するが、本発明の要素には、後述の実施例の要素との対応を容易にするため、実施例の要素の符号をカッコで囲んだものとして付記する。また、本発明を後述の実施例の符号と対応させて説明する理由は、本発明の理解を容易にするためであり、本発明の範囲を実施例に限定するためではない。

【0007】

(第1発明)

前記課題を解決するために、第1発明の試料採取装置は、次の構成要件(A01)～(A05)を備えたことを特徴とする。

(A01) 光学顕微鏡(M)の対物レンズに対して所定の位置に固定される固定枠(1)、

(A02) 前記固定枠 (1) により試料採取位置と待機位置との間で往復移動可能に支持された移動部材 (15)、

(A03) 前記移動部材 (15) を待機位置に保持する待機位置保持部材 (17)

(A04) 前記移動部材 (15) が試料採取位置に移動した状態において前記試料採取針 (23) の先端が前記光学顕微鏡 (M) の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材 (15) に対する試料採取針 (23) の位置を調節可能な針位置調節装置 (11e, 21, 22)、

(A05) 前記試料採取針 (23) の先端が前記光学顕微鏡 (M) の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材 (15) に対する試料採取針 (23) の位置が調節された状態で前記試料採取針 (23) を前記移動部材 (15) に対して固定する採取針固定手段 (24)。

【0008】

(第1発明の作用)

前記構成を備えた第1発明の試料採取装置では、固定枠 (1) は光学顕微鏡 (M) の対物レンズに対して所定の位置に固定される。前記固定枠 (1) は移動部材 (15) を試料採取位置と待機位置との間で往復移動可能に支持する。待機位置保持部材 (17) は移動部材 (15) を待機位置に保持する。

針位置調節装置 (11e, 21, 22) により、前記移動部材 (15) が試料採取位置に移動した状態において前記試料採取針 (23) の先端が前記光学顕微鏡 (M) の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材 (15) に対する試料採取針 (23) の位置を調節することができる。

採取針固定手段 (24) は、前記試料採取針 (23) の先端が前記光学顕微鏡 (M) の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材 (15) に対する試料採取針 (23) の位置が調節された状態で前記試料採取針 (23) を前記移動部材 (15) に対して固定する。

【0009】

前記移動部材 (15) を待機位置に保持した状態で、光学顕微鏡 (M) の試料ステージ (図示せず) をZ軸方向に移動させて半導体ウエハ等の試料付着部材表

面を焦点位置に移動させてから、試料ステージ（図示せず）を X Y 平面内で移動させて、ゴミまたは異物等の試料を探す。前記試料が焦点位置に移動したときに、前記移動部材（15）を待機位置から試料採取位置に移動させることにより、試料採取針 23 の先端を前記焦点位置に移動させて、試料採取針 23 の先端に前記試料を引っ掛けて試料を採取することができる。

【0010】

（第2発明）

第2発明の試料採取方法は、試料採取針（23）を支持して試料採取針（23）と一体的に移動する移動部材（15）を、試料採取針（23）の先端が光学顕微鏡（M）の焦点位置から離れた所定の待機位置と試料採取針（23）の先端が前記光学顕微鏡（M）の焦点位置に移動した試料採取位置との間で往復移動可能に調節された試料採取装置を使用して、次の工程（B01）～（B03）を順次行うことを特徴とする。

（B01）前記採取する試料が光学顕微鏡（M）の焦点位置に移動するように前記試料が付着した試料付着物表面を移動させる試料移動工程、

（B02）試料採取針（23）を支持して試料採取針（23）と一体的に移動する移動部材（15）を、試料採取針（23）の先端が光学顕微鏡（M）の焦点位置から離れた待機位置から試料採取針（23）の先端が前記光学顕微鏡（M）の焦点位置に移動した試料採取位置に移動させる針移動工程、

（B03）試料採取針（23）の先端に引掛けた試料を試料付着物表面から取り上げる試料採取工程。

【0011】

（第2発明の作用）

第2発明の試料採取方法では、試料採取針（23）を支持して試料採取針（23）と一体的に移動する移動部材（15）を、試料採取針（23）の先端が光学顕微鏡（M）の焦点位置から離れた所定の待機位置と試料採取針（23）の先端が前記光学顕微鏡（M）の焦点位置に移動した試料採取位置との間で往復移動可能に調節された試料採取装置を使用して、次の工程（B01）～（B03）を順次行うことにより、容易に試料を採取することができる。

試料移動工程において、採取する試料が光学顕微鏡（M）の焦点位置に移動するように前記試料が付着した試料付着物表面およびそれを支持する試料ステージを移動させる。

針移動工程において、試料採取針（23）を支持して試料採取針（23）と一体的に移動する移動部材（15）を、試料採取針（23）の先端が光学顕微鏡（M）の焦点位置から離れた待機位置から試料採取針（23）の先端が前記光学顕微鏡（M）の焦点位置に移動した試料採取位置に移動させる。

試料採取工程において、試料採取針（23）の先端に引掛けた試料を試料付着物表面から取り上げて採取する。

したがって、簡単な作業で微細試料を容易に採取することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）

第1発明の実施の形態1の試料採取装置は、前記第1発明の試料採取装置において、次の構成要件（A06）を備えたことを特徴とする。

（A06）前記移動部材（15）を常時待機位置に保持するように作用するとともに前記移動部材（15）を試料採取位置に移動させる外力の作用時に前記移動部材（15）の前記試料採取位置への移動を可能にする弾性部材により構成された前記待機位置保持部材（17）。

【0013】

（実施の形態1の作用）

前記構成を備えた第1発明の実施の形態1の試料採取装置では、弾性部材により構成された前記待機位置保持部材（17）は、前記移動部材（15）を常時待機位置に保持するように作用するとともに前記移動部材（15）を試料採取位置に移動させる外力の作用時に前記移動部材（15）の前記試料採取位置への移動を可能にする。

したがって、通常時は前記待機位置保持部材（17）により、移動部材（15）は待機位置に保持されており、このとき、試料採取針（23）の先端は光学顕微鏡（M）の焦点位置から離れている。その状態で光学顕微鏡（M）の焦点位置

に試料を移動させて、前記移動部材（１５）を試料採取位置に移動させることにより微細な試料を容易に採取することができる。

【 0 0 1 4 】

（実施の形態２）

第１発明の実施の形態２の試料採取装置は、前記第１発明または実施の形態１の試料採取装置において、次の構成要件（Ａ０７）を備えたことを特徴とする。

（Ａ０７）光学顕微鏡（Ｍ）の対物レンズを支持する鏡筒に着脱可能に構成された前記固定枠（１）。

【 0 0 1 5 】

（実施の形態２の作用）

前記構成を備えた第１発明の実施の形態２の試料採取装置では、前記固定枠（１）は光学顕微鏡（Ｍ）の対物レンズを支持する鏡筒に着脱可能に構成されている。したがって、通常の光学顕微鏡（Ｍ）に着脱して、前記通常の光学顕微鏡（Ｍ）を利用して、微細な試料を容易に採取することができる。

【 0 0 1 6 】

（実施例）

次に図面により、本発明の実施の形態の具体例（実施例）を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

なお、以後の説明の理解を容易にするために、図面において、前後方向をＸ軸方向、左右方向をＹ軸方向、上下方向をＺ軸方向とし、矢印Ｘ、－Ｘ、Ｙ、－Ｙ、Ｚ、－Ｚで示す方向または示す側をそれぞれ、前方、後方、左方、右方、上方、下方、または、前側、後側、左側、右側、上側、下側とする。

また、図中、「○」の中に「・」が記載されたものは紙面の裏から表に向かう矢印を意味し、「○」の中に「×」が記載されたものは紙面の表から裏に向かう矢印を意味するものとする。

【 0 0 1 7 】

（実施例１）

図１は本発明の試料採取装置の実施例１の全体説明図で、図１Ａは試料採取装置の平面図、図１Ｂは側断面図で前記図１ＡのＩＢ－ＩＢ線断面図、図１Ｃは前

記図 1 B の矢印 I C から見た図である。

図 2 は図 1 に示す試料採取装置の固定枠の説明図で、図 2 A は平面図、図 2 B は前記図 2 A の矢印 I I B から見た図、図 2 C は前記図 2 A の矢印 I I C から見た図である。

図 1 において、試料採取装置 U は固定枠 1 を有しており、固定枠 1 は、図 1 B に 2 点鎖線で示す光学顕微鏡 M の対物レンズ（図示せず）を収容する鏡筒 M a に着脱可能に装着して固定される部材である。

【 0 0 1 8 】

図 1、図 2 において、固定枠 1 は、鏡筒 M a の外周面と嵌合する内周面 2 a を有する円筒部 2 と、移動部材装着部 3 とを有している。

円筒部 2 には、前記内周面 2 a が嵌合する鏡筒 M a に固定枠 1 を固定するための 2 本のネジ孔 2 b、2 b が形成されている。前記ネジ孔 2 b、2 b に螺合するネジ（図示せず）により、図 1 B に示す光学顕微鏡 M の鏡筒 M a に固定枠 1 が着脱可能に固定される。

移動部材装着部 3 は前後に離れた位置で右方に突出する一対の突出部 3 a、3 a を有しており、前記突出部 3 a、3 a により上下方向に延びる凹溝 3 b（図 2 A、図 2 C 参照）が形成されている。前記各突出部 3 a の上面にはネジ孔 3 c が形成されている。また、前側の突出部 3 a には前後方向（X 軸方向）に延びる移動部材固定用ネジ孔 3 d が形成されている。前記各突出部 3 a の右側面（Y 側面）にはそれぞれ上下一対のネジ孔 3 e、3 e が形成されている。

【 0 0 1 9 】

図 3 は試料採取装置 U の上面プレートの説明図で、図 3 A は平面図、図 3 B は前記図 3 A の矢印 I I I B から見た図である。

図 3 において上面プレート 4 は、図 3 で長方形の金属製のプレートであり、その中央部に軸貫通孔 4 a が形成され、前記軸貫通孔 4 a の前側および後側にはネジ貫通孔 4 b が形成されている。

図 1 において、上面プレート 4 は、前記ネジ貫通孔 4 b、4 b（図 3 A 参照）を貫通するネジ 5、5（図 1 A、図 1 C 参照）により突出部 3 a、3 a（図 2 A 参照）の上面に固定されている。

【 0 0 2 0 】

図 4 は試料採取装置 U の前記一対の突出部 3 a, 3 a の右側面に固定される側面プレート 7 の説明図で、図 4 A は右側面図、図 4 B は前記図 4 A の矢印 I V B から見た図である。

図 1、図 4 において、側面プレート 7 は、図 4 A で長方形の金属製のプレートであり、その中央部にネジ貫通孔 7 a が形成され、前記ネジ貫通孔 7 a の前側（X 側）および後側（-X 側）にはそれぞれ上下一対のネジ貫通孔 7 b が形成されている。

図 1 において、側面プレート 7 は、前記ネジ貫通孔 7 b（図 4 A 参照）を貫通するネジ 8, 8（図 1 A、図 1 C 参照）により突出部 3 a, 3 a（図 2 A 参照）の右側面に固定されている。この側面プレート 7 は前記凹溝 3 b（図 2 参照）の右端を閉塞しており、凹溝 3 b と共に後述のスライダ 9 を上下にガイドする機能を有している。

【 0 0 2 1 】

図 5 は試料採取装置 U のスライダの説明図で、図 5 A は平面図、図 5 B は前記図 5 A の矢印 V B から見た図である。

図 1、図 5 において、スライダ 9 は図 5 A で略正方形、図 5 B で長方形の外形をしており、上下に貫通する軸ガイド孔 9 a を有している。また、スライダ 9 にはその右側の外側面から前記軸ガイド孔 9 a に貫通する軸連結用ネジ孔 9 b が形成されている。このスライダ 9 は前記固定枠 1 の凹溝 3 b（図 2 A 参照）により上下方向にスライド可能に支持される部材である。

【 0 0 2 2 】

図 6 は試料採取装置 U の軸の説明図で、図 6 A は前面図、図 6 B は下面図で前記図 6 A の矢印 V I B から見た図である。

図 1、図 6 において、軸 1 1 は円柱状部材であり、上側部分である小径の被ガイド部 1 1 a と下側の大径の採取針支持部 1 1 b とを有しており、前記被ガイド部 1 1 a の上下方向の中間部には小径のネジ当接部 1 1 c が形成されている。前記被ガイド部 1 1 a の上端にはネジ孔 1 1 d（図 6 A 参照）が形成されており、採取針支持部 1 1 b には斜めに貫通するホルダ嵌合孔 1 1 e が形成されている。

また、採取針支持部 1 1 b にはその前側の外側面から前記ホルダ嵌合孔 1 1 e に貫通するネジ孔 1 1 f が形成されている。

【0023】

図 1 において、被ガイド部 1 1 a は前記軸ガイド孔 9 a により回転可能且つ上下方向にスライド移動可能に支持される。図 1 において、軸 1 1 のネジ当接部 1 1 c に先端が当接する連結ネジ 1 2 は前記ネジ貫通孔 9 a (図 4 A 参照) を貫通し、軸連結用ネジ孔 9 b を螺合して貫通している。この連結ネジ 1 2 はスライダ 9 および軸 1 1 を連結するネジであり、連結ネジ 1 2 を締付けた状態ではスライダ 9 および軸 1 1 が一体的に連結されてそれらは前記凹溝 3 b に沿って上下方向に移動する。連結ネジ 1 2 が緩んだ状態では、軸 1 1 はスライダ 9 の軸ガイド孔 9 a 内で回転可能であり、軸 1 1 の回転位置を調節可能となる。

【0024】

図 7 は試料採取装置 U のバネケースの断面図である。

図 1、図 7 において、バネケース 1 3 は円筒状部材であり、その下面には円筒状のバネ収容凹部 1 3 a が形成されており、その下面にはネジ頭部収容孔 1 3 b が形成されている。前記バネ収容凹部 1 3 a およびネジ頭部収容孔 1 3 b の間にはネジ貫通孔 1 3 c が形成されている。図 1 B において、バネケース 1 3 はネジ 1 4 により軸 1 1 の上端に固定されている。したがって、前記連結ネジ 1 2 を締付けてスライダ 9 および軸 1 1 を一体的に連結した状態では、スライダ 9、軸 1 1 およびバネケース 1 3 およびそれらを連結するネジ 1 2、1 4 等は一体的に連結され、それらは一体的に上下に移動する。

前記符号 9 ~ 1 4 等で示された要素により移動部材 1 5 が構成される。

なお、前記移動部材固定用ネジ孔 3 d に螺合するスライダ固定用ネジ 1 6 を締付けることにより、前記凹溝 3 b にガイドされて上下に移動する移動部材 1 5 の上下方向の位置を固定することができる。

【0025】

バネケース 1 3 のバネ収容凹部 1 3 a には圧縮バネ (弾性部材) 1 7 が収容されている。圧縮バネ 1 7 は、その下端が上面プレート 4 の上面に接触しており、その上端は常時バネケース 1 3 を上方に向けて押し上げている。このとき、前記

符号 9 ～ 1 4 で示された要素により構成される移動部材 1 5 は、前記圧縮バネ 1 7 により上方に持ち上げられた位置（待機位置）に保持される。

【 0 0 2 6 】

図 8 は針ホルダおよび試料採取針の分解図である。

図 8 において針ホルダ 2 1 は円柱状の金属により構成されており、その基端側部分（図 8 の右側部分）の外周面にはオスネジ 2 1 a が形成されており、先端側部分（図 8 の左側部分）には針装着孔 2 1 b が形成されている。前記オスネジ 2 1 a にはキャップ状の操作ツマミ 2 2 が螺合して固定されている。前記針装着孔 2 1 b に着脱可能に装着される試料採取針 2 3 は、その基端側部分の大径の円柱状の被装着部分 2 3 a と先端側部分の針部分 2 3 b とを有している。前記円柱状の被装着部分 2 3 a が前記針装着孔 2 1 b に着脱可能に嵌合して装着される。

前記試料採取針 2 3 の針部分 2 3 b の先端は前記円柱状の被装着部分 2 3 a の中心線に対して約 1 m m 偏心した位置に配置されている。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、試料採取針 2 3 が装着された針ホルダ 2 1 は、前記移動部材 1 5 の採取針支持部 1 1 b に形成されたホルダ嵌合孔 1 1 e （図 6 参照）に嵌合して貫通しており、軸方向にスライド移動可能である。また、前記試料採取針 2 3 の針部分 2 3 b の先端が前記円柱状の被装着部分 2 3 a の中心線に対して約 1 m m 偏心した位置に配置されているため、前記操作ツマミ 2 2 を回転操作して針ホルダ 2 1 を回転させると、針部分 2 3 b の先端は針ホルダ 2 1 の中心線周りに円を描くように移動する。このとき、針部分 2 3 b の先端は鉛直方向および水平方向に約 2 m m の範囲で位置が変化するので、針部分 2 3 b の先端を前記光学顕微鏡 M の光軸方向の位置を約 2 m m の範囲で調節することができる。

【 0 0 2 8 】

前記針部分 2 3 b の先端位置は、操作ツマミ 2 2 により針ホルダ 2 1 をホルダ嵌合孔 1 1 e （図 6 参照）内でその軸方向にスライド移動させることにより、光学顕微鏡 M の対物レンズの光軸方向のおおまかな位置調節を行うことができる。また、操作ツマミ 2 2 により針ホルダ 2 1 をその軸周りに回転させることにより、光学顕微鏡 M の対物レンズの光軸方向における前記針部分 2 3 b の先端位置の

微調節を行うことができる。前記微調節時には針部分 2 3 b の先端は、光学顕微鏡 M の対物レンズの光軸方向（軸 1 1 の軸線方向）の位置の調節と同時に、光軸方向に垂直な方向にも移動する。前記光軸方向に垂直な方向に移動した針部分 2 3 b の先端を前記光軸方向に移動させることなく、光軸に垂直な平面内で移動させるためには、前記連結ネジ 1 2 を緩めた状態で操作ツマミ 2 2 を軸 1 1 の周りに回転させれば良い。その場合、針部分 2 3 b の先端は、軸 1 1 と一緒に軸 1 1 の軸線周りに回転して、前記光軸に垂直な平面内での位置調節が行われる。

前記符号 1 1 e, 2 1, 2 2 で示された要素により、前記移動部材（1 5）が試料採取位置に移動した状態において前記試料採取針（2 3）の先端が前記光学顕微鏡（M）の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材（1 5）に対する試料採取針（2 3）の位置を調節可能な針位置調節装置（1 1 e, 2 1, 2 2）が構成されている。

【0 0 2 9】

なお前記位置調節した針ホルダ 2 1 は固定ネジ 2 4（図 1 C 参照）により、前記移動部材 1 5 の採取針支持部 1 1 b に固定することができる。

前記固定ネジ 2 4 により、前記試料採取針 2 3 の先端が前記光学顕微鏡 M の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材 1 5 に対する試料採取針 2 3 の位置が調節された状態で前記試料採取針 2 3 を前記移動部材 1 5 に対して固定する採取針固定手段 2 4 が構成されている。

【0 0 3 0】

（実施例 1 の作用）

前記構成を備えた本発明の実施例 1 の試料採取装置 U では、

図 9 は前記図 1 B の状態から移動部材を下方に移動させた状態を示す図である。

前記図 1 B は試料採取針 2 3 の先端が光学顕微鏡 M の焦点位置から離れた待機位置に移動している状態を示しており、図 9 はバネケース 1 3 を下方に押圧して、前記符号 9 ～ 1 4 等で示された要素により構成された移動部材 1 5 を下方位置（バネケース 1 3 の下端が上面プレート 4 の上面に当接した位置、すなわち、試料採取位置）に移動させた状態を示している。図 1 B および図 9 に示すように移

動部材 1 5 は前記待機位置と試料採取位置との間で往復移動する。

【 0 0 3 1 】

前記図 1 B の状態から図 9 に示す状態に移動させた時に試料採取針 2 3 の先端が光学顕微鏡 M の焦点位置に移動するようにするためには、次のような調節を行う。なお次の調節を行う際には、前記連結ネジ 1 2 は緩めておいてスライダ 9 に対する軸 1 1 の回転が可能な状態にしておく。

前記バネケース 1 3 を下方に押圧した図 9 に示す状態にして前記スライダ固定用ネジ 1 6 を締付けると、スライダ 9 は図 9 の位置に固定される。この状態では図 9 に示すように、圧縮バネ 1 9 により上方に付勢された軸 1 1 の採取針支持部 1 1 b の上端は、スライダ 9 の下端に当接した状態に保持される。

【 0 0 3 2 】

この図 9 の状態において、操作ツマミ 2 2 により針ホルダ 2 1 をスライドさせて試料採取針 2 3 先端の位置を光学顕微鏡 M の焦点位置近傍に移動させる。その位置において、操作ツマミ 2 2 により針ホルダ 2 1 をその軸線回りに回転させると、試料採取針 2 3 の先端は前記軸線から偏心しているので上下方向（光学顕微鏡 M の対物レンズの光軸方向）に移動すると同時に前記光軸に垂直な方向にも移動する。このとき試料採取針 2 3 の先端が光学顕微鏡 M の視野から外れようとするので、視野から外れないようにするため、前記操作ツマミ 2 2 により前記針ホルダ 2 1 を回転させると同時に軸 1 1 を回転させる。

【 0 0 3 3 】

したがって、前記操作ツマミ 2 2 により、針ホルダ 2 1 の軸線方向のスライド移動および軸線回りの回転操作と、前記軸 1 1 の回転操作を同時に行うことにより、試料採取針 2 3 の先端を光学顕微鏡 M の焦点位置に移動させることができる。この試料採取針 2 3 の先端が光学顕微鏡 M の焦点位置に移動した状態で、前記連結ネジ 1 2 を締付けてスライダ 9 および軸 1 1 を一体的に連結すると同時に、固定ネジ 2 4（図 1 C 参照）により、前記移動部材 1 5 の採取針支持部 1 1 b に位置調節した針ホルダ 2 1 を固定する。

このとき、前記符号 9 ～ 1 4 等で示された要素により構成された移動部材 1 5 は一体的に連結され、針ホルダ 2 1 は移動部材 1 5 の採取針支持部 1 1 b に位置

調節した状態で固定される。この針ホルダ 2 1 に固定された試料採取針 2 3 の先端は光学顕微鏡 M の焦点位置に保持されている。

【 0 0 3 4 】

すなわち、このときの移動部材 1 5 は、試料採取針 2 3 の先端が光学顕微鏡 M の焦点位置に移動した試料採取位置に移動した状態である。

この状態（図 9 に示す状態）で、前記スライダ固定用ネジ 1 6 を緩めると、移動部材 1 5 は上昇して前記図 1 B に示す待機位置（試料採取針 2 3 の先端が光学顕微鏡 M の焦点位置から離れた位置）に移動する。

この状態で、光学顕微鏡 M の試料ステージ（図示せず）に半導体ウエハ等（ごみや異物等の検査、分析する必要のある試料が付着した物）を支持して、試料ステージ（図示せず）を移動させながら半導体ウエハ等の試料付着物の表面を観察して、焦点位置にごみや異物等の試料が見つかった時に、前記移動部材 1 5 を図 1 に示す待機位置から図 9 に示す試料採取位置に移動させると、試料採取針 2 3 の先端にごみや異物等の試料が引っ掛かる。この試料採取針 2 3 先端に引っ掛かった試料は、移動部材 1 5 を図 1 B の待機位置に上昇させることにより採取することができる。

このようにして採取した試料は、高倍率の光学顕微鏡、電子顕微鏡、赤外線顕微鏡等により、詳細に観察、検査、分析等が行われる。

【 0 0 3 5 】

前記実施例 1 では、試料採取装置 U の移動部材 1 5 を図 1 B の待機位置に保持した状態で、光学顕微鏡 M により試料ステージ（図示せず）上に支持した半導体ウエハ等の試料付着物（検査すべきごみや異物等の試料が付着した物）の表面を観察し、試料が見つかったときに、バネケース 1 3 を押圧して移動部材 1 5 を下方の採取位置に移動させてから、待機位置に上昇させるだけで試料を採取することができる。すなわち、光学顕微鏡 M の焦点位置に移動したごみまたは異物等の試料は、待機位置（図 1 B 参照）に有る移動部材 1 5 を試料採取位置（図 9 参照）との間で往復させるだけで簡単に採取することができる。

なお、前記移動部材 1 5 の往復では試料（ごみまたは異物等）を採取できなかった場合には、移動部材 1 5 を試料採取位置に移動させた状態で、試料ステージ

(図示せず)により試料(ごみまたは異物等)を試料採取針23先端に向けて移動させた後に、移動部材15を待機位置(図1B参照)に上昇させることにより採取することができる。

【0036】

(実施例2)

図10は本発明の試料採取装置Uの実施例2の説明図で、図10Aは試料採取装置Uの移動部材15が待機位置に保持されている状態を示す図、図10Bは前記移動部材15が試料採取位置に移動した状態を示す図である。

なお、この実施例2の説明において、前記実施例1の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

軸11は被ガイド部11aと採取針支持部11bとが別体に構成されており、被ガイド部11aの下端には下方に延びるオスネジ11gが設けられており、採取針支持部11bの上端には前記オスネジが螺合するネジ孔11hが形成されている。また、採取針支持部11bには前記実施例1のホルダ嵌合孔11e(図6参照)の代わりに、ホルダ装着用ネジ孔11e'が形成されている。

またこの実施例2の針ホルダ21の外周面には、前記ホルダ装着用ネジ孔11e'に螺合するオスネジ21cが形成されている。なおこの実施例2では、試料採取針23はホルダ装着用ネジ孔11e'の中心線上に配置されている。

この実施例2は、他の点では前記実施例1と同様に構成されている。

【0037】

(実施例2の作用)

図10Bに示す状態において、前記スライダ固定用ネジ16(図1参照)を締付けてスライダを固定し、連結ネジ12および固定用ネジ24を緩めた状態で次の作業により、試料採取針23の先端が光学顕微鏡Mの対物レンズ(図示せず)の焦点位置に配置されるように調節を行う。この調節時には光学顕微鏡Mの試料ステージ(図示せず)は下方に移動させておく。

(1) 操作ツマミ22を回転操作することにより試料採取針23をホルダ装着用ネジ孔11e'の軸方向に移動させてその先端部分が前記焦点位置に届く程度に針ホルダ21の位置を調節する。

【 0 0 3 8 】

(2) 採取針支持部 1 1 b が回転しないように片手でつかんで、もう一方の手でバネケース 1 3 を回転させると、採取針支持部 1 1 b が上下動する。また、採取針支持部 1 1 b を片手でつかまずにバネケース 1 3 を回転させると、採取針支持部 1 1 b がバネケース 1 3 と共に回転する。したがって、前記採取針支持部 1 1 b の上下位置および回転位置を調節することにより、試料採取針 2 3 の先端部が前記焦点位置を通るようにすることができる。その状態で連結ネジ 1 2 を締付けてスライダ 9 および軸 1 1 を一体的に連結する。

(3) その状態で操作ツマミ 2 2 を回転操作して、試料採取針 2 3 をホルダ装着用ネジ孔 1 1 e' の軸方向に移動させて、試料採取針 2 3 の先端を前記焦点位置に移動させる。その状態で、固定用ネジ 2 4 を締付けて針ホルダ 2 1 を採取針支持部 1 1 b に固定する。このときの移動部材 1 5 の位置 (図 1 0 B に示す位置) は、試料採取針 2 3 の先端を前記焦点位置に保持する試料採取位置である。

【 0 0 3 9 】

(4) その状態で前記スライダ固定用ネジ 1 6 を緩めると、移動部材 1 5 は図 1 0 A の待機位置に移動する。

(5) 移動部材 1 5 が図 1 0 A に示す待機位置に移動した状態で、試料ステージ (図示せず) を Z 軸方向に移動させて半導体ウエハ等の試料付着部材表面を焦点位置に移動させてから、試料ステージ (図示せず) を X Y 平面内で移動させて、ゴミまたは異物等の試料が焦点位置に移動したときに、前記移動部材 1 5 を図 1 0 A の待機位置から図 1 0 B の試料採取位置に移動させることにより、前記実施例 1 と同様に試料を採取することができる。

【 0 0 4 0 】

(実施例 3)

図 1 1 は本発明の試料採取装置 U の実施例 3 の説明図で、図 1 1 A は試料採取装置 U の移動部材 1 5 が待機位置に保持されている状態を示す図、図 1 1 B は実施例 3 の要部断面図で前記図 1 1 A の X I B - X I B 線断面図、図 1 1 C は前記移動部材 1 5 が試料採取位置に移動した状態を示す図である。

なお、この実施例 3 の説明において、前記実施例 2 の構成要素に対応する構成

要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

図 1 1 において、スライダ 9 の下端には角筒状の外周面および円筒状の内周面を有するガイド筒 9 c が形成されており、ガイド筒 9 c にはネジ孔 9 d が形成されている。また、採取針支持部 1 1 b の上端部には前記ガイド筒 9 c の内周面に嵌合する円筒状外周面を有する嵌合部 1 1 i が形成されている。

前記ネジ孔 9 d に螺合して貫通するネジ 2 6 が緩んでいる状態では採取針支持部 1 1 b はスライダ 9 に対して回転可能であるが、ネジ 2 6 が締付けられた状態では採取針支持部 1 1 b はスライダ 9 に対して回転不能となり、スライダ 9 と一体的に移動する。

この実施例 3 は、他の点では前記実施例 1 と同様に構成されている。

【 0 0 4 1 】

(実施例 3 の作用)

この実施例 3 は、採取針支持部 1 1 b はその上端部の嵌合部 1 1 i がスライダ 9 下端部のガイド筒 9 c により回転方向、スライド方向にガイドされるため、回転およびスライド移動が安定する。また、ネジ 2 6 により採取針支持部 1 1 b をスライダ 9 に確実に固定することができる。

この実施例 3 のその他の作用は前記実施例 2 と同様である。

【 0 0 4 2 】

(変更例)

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更実施例を下記に例示する。

(H01) 前記各実施例において、移動部材を待機位置に保持する待機位置保持部材としては、待機位置に移動した移動部材をその位置に保持する機能を有する部材であればどのような部材でも使用可能であり、例えば、移動部材を待機位置に固定するネジを待機位置保持部材として使用可能である。

(H02) 前記各実施例では固定枠は光学顕微鏡の鏡筒に着脱可能に構成されているが、固定枠を鏡筒と一体的に構成することが可能である。この場合の光学顕微鏡は試料採取装置としての機能を最初から有していることになるが、この試料採

取装置としての機能を有する光学顕微鏡は従来のものと比較して構成が簡素であり且つ低コストで製造可能である。

(H03) 前記各実施例において、光学顕微鏡の対物レンズに対して所定の位置に固定される固定枠は、次の(a), (b)の場合には、対物レンズを支持する鏡筒に固定する必要はなく、対物レンズに対して固定された部材であれば、どのような部材にも固定することが可能である。

(a) 光学顕微鏡Mを使用する際、鏡筒を光軸方向に移動させずに、試料ステージのXYZ空間内の移動のみにより使用することを前提とした場合。

(b) 試料採取装置と組み合わせて使用することを前提にした対物レンズが光軸方向に移動しない専用の光学顕微鏡Mを製造してその光学顕微鏡Mを使用する場合。

(H04) 本発明において移動部材15の待機位置と試料採取位置との往復移動は、手動の代わりにモータまたはソレノイド等の駆動部材を使用して自動で行うことが可能である。

【0043】

【発明の効果】

前述の本発明の試料採取装置および試料採取方法は、下記の効果(E01)～(E03)を奏することができる。

(E01) 微小な顕微分析用の試料を容易に採取できる。

(E02) 構成が簡単で低コストの試料採取装置および操作の簡単な試料採取方法を提供することができる。

(E03) 通常の顕微鏡に着脱可能に装着して使用可能な試料採取装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の試料採取装置の実施例1の全体説明図で、図1Aは試料採取装置の平面図、図1Bは側断面図で前記図1AのIB-IB線断面図、図1Cは前記図1Bの矢印ICから見た図である。

【図2】 図2は図1に示す試料採取装置の固定枠の説明図で、図2Aは平面図、図2Bは前記図2Aの矢印IIBから見た図、図2Cは前記図2Aの矢印II

Cから見た図である。

【図 3】 図 3 は試料採取装置 U の上面プレートの説明図で、図 3 A は平面図、図 3 B は前記図 3 A の矢印 III B から見た図である。

【図 4】 図 4 は試料採取装置 U の前記一対の突出部 3 a, 3 a の右側面に固定される側面プレートの説明図で、図 4 A は右側面図、図 4 B は前記図 4 A の矢印 IV B から見た図である。

【図 5】 図 5 は試料採取装置 U のスライダの説明図で、図 5 A は平面図、図 5 B は前記図 5 A の矢印 V B から見た図である。

【図 6】 図 6 は試料採取装置 U の軸の説明図で、図 6 A は前面図、図 6 B は下面図で前記図 6 A の矢印 VI B から見た図である。

【図 7】 図 7 は試料採取装置 U のバネケースの断面図である。

【図 8】 図 8 は針ホルダおよび試料採取針の分解図である。

【図 9】 図 9 は前記図 1 B の状態から移動部材を下方に移動させた状態を示す図である。

【図 1 0】 図 1 0 は本発明の試料採取装置 U の実施例 2 の説明図で、図 1 0 A は試料採取装置 U の移動部材 1 5 が待機位置に保持されている状態を示す図、図 1 0 B は前記移動部材 1 5 が試料採取位置に移動した状態を示す図である。

【図 1 1】 図 1 1 は本発明の試料採取装置 U の実施例 3 の説明図で、図 1 1 A は試料採取装置 U の移動部材 1 5 が待機位置に保持されている状態を示す図、図 1 1 B は実施例 3 の要部断面図で前記図 1 1 A の X I B - X I B 線断面図、図 1 1 C は前記移動部材 1 5 が試料採取位置に移動した状態を示す図である。

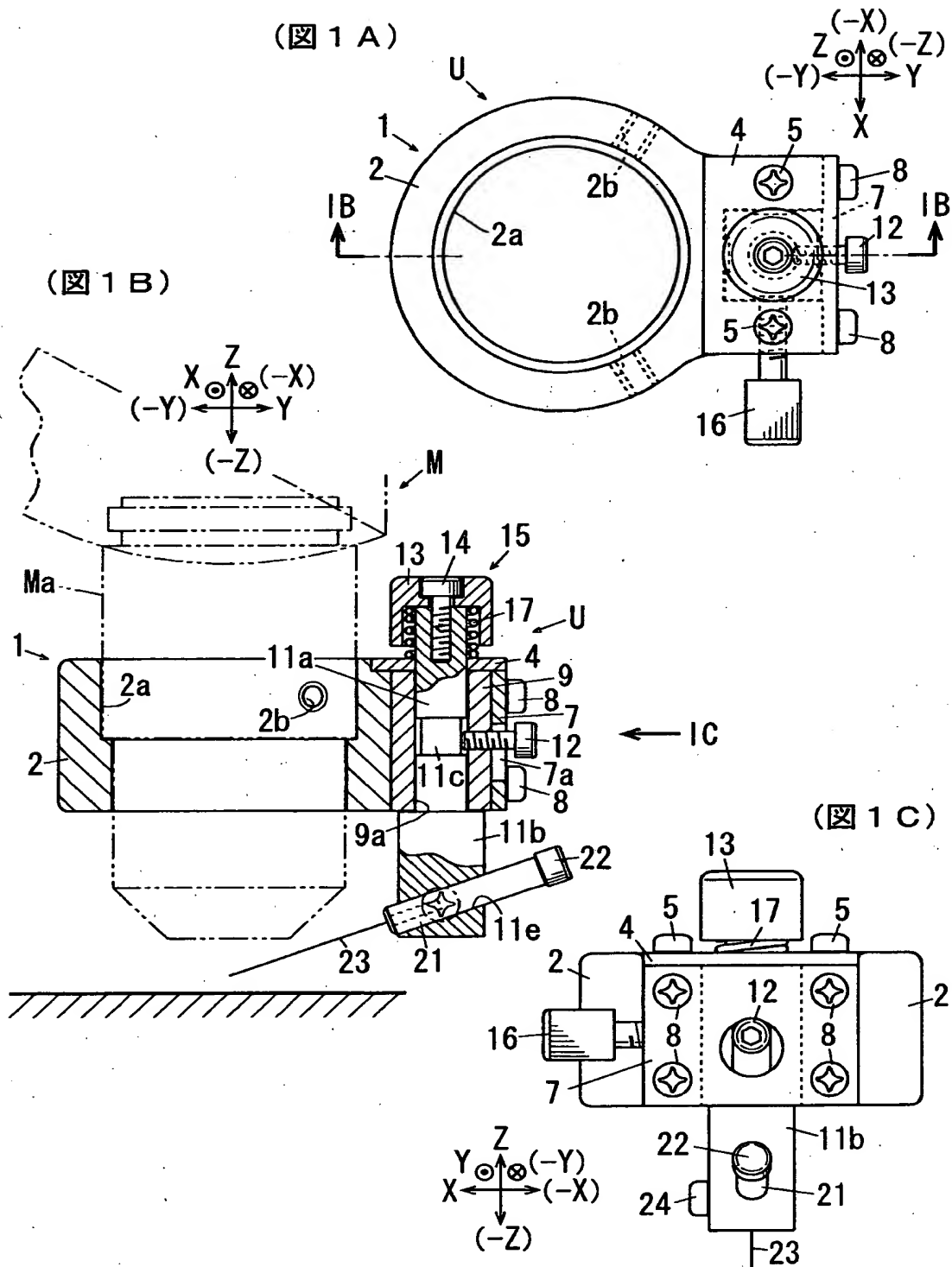
【符号の説明】

M…光学顕微鏡、

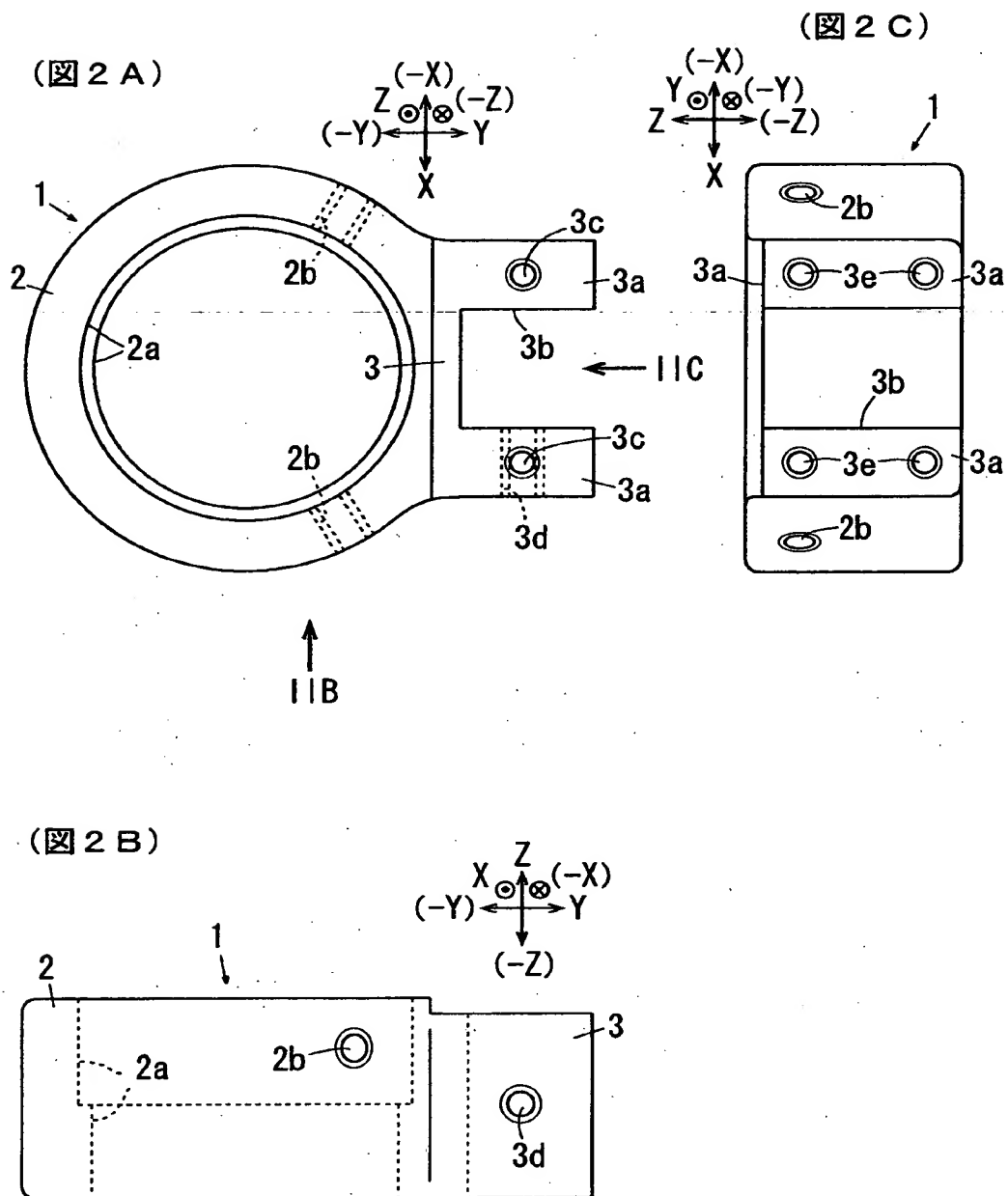
1…固定枠、1 5…移動部材、1 7…待機位置保持部材（圧縮バネ）、2 3…試料採取針、2 4…採取針固定手段（固定用ネジ）、（1 1 e, 2 1, 2 2）…針位置調節装置、

【書類名】 図面

【図 1】

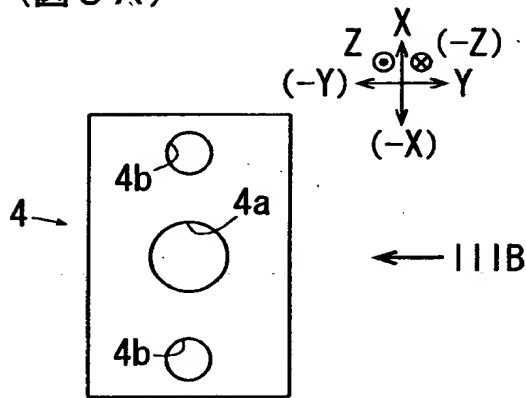


【図 2】

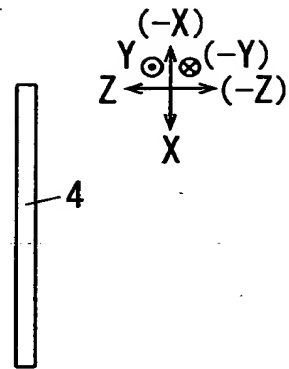


【図 3】

(図 3 A)

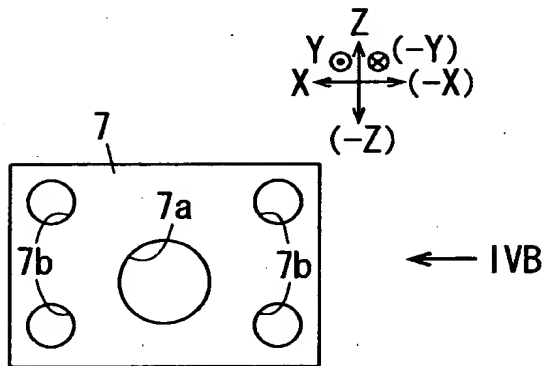


(図 3 B)

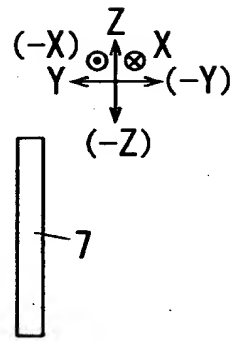


【図 4】

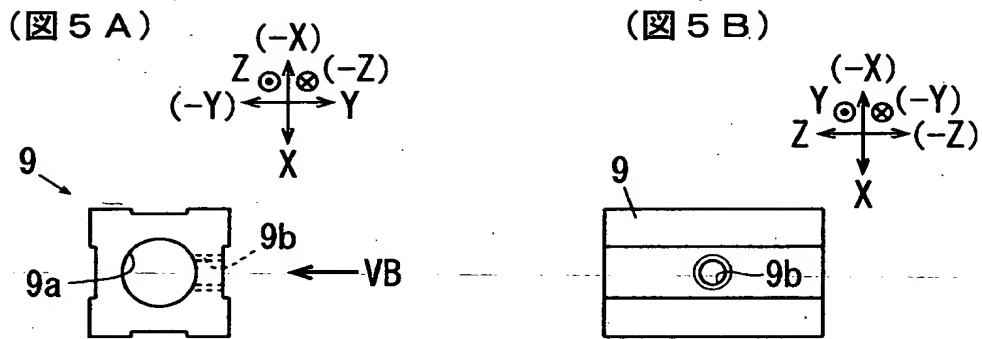
(図 4 A)



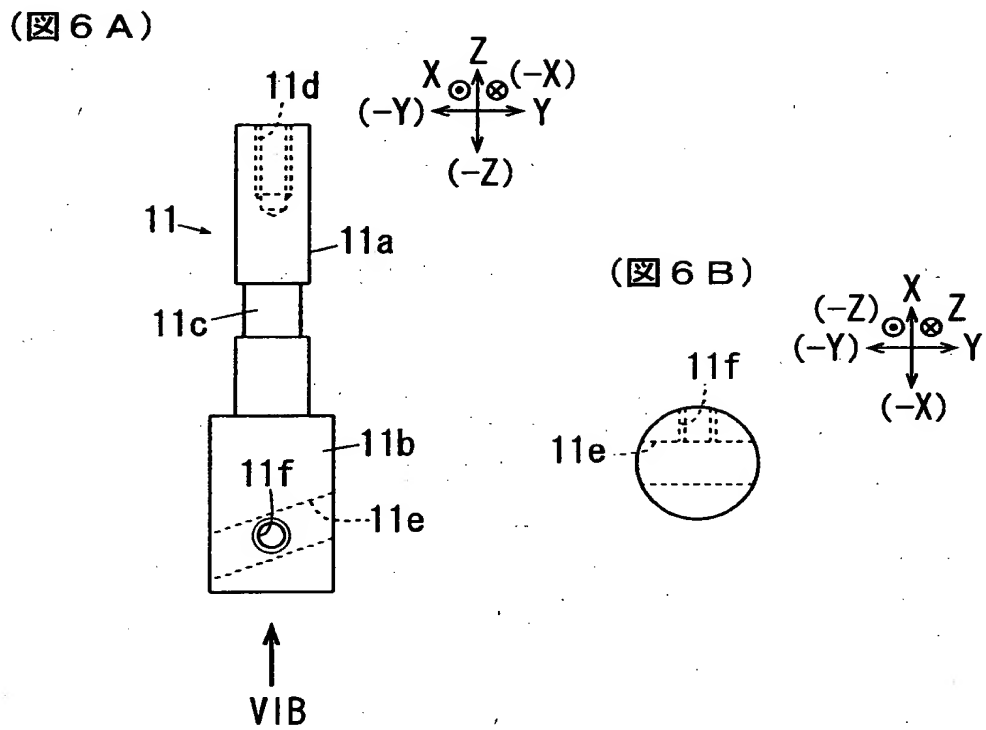
(図 4 B)



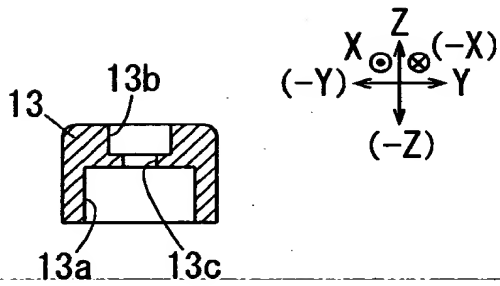
【図 5】



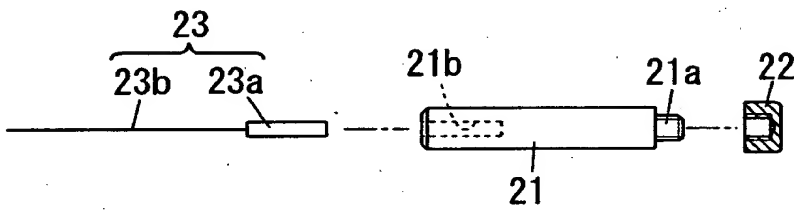
【図 6】



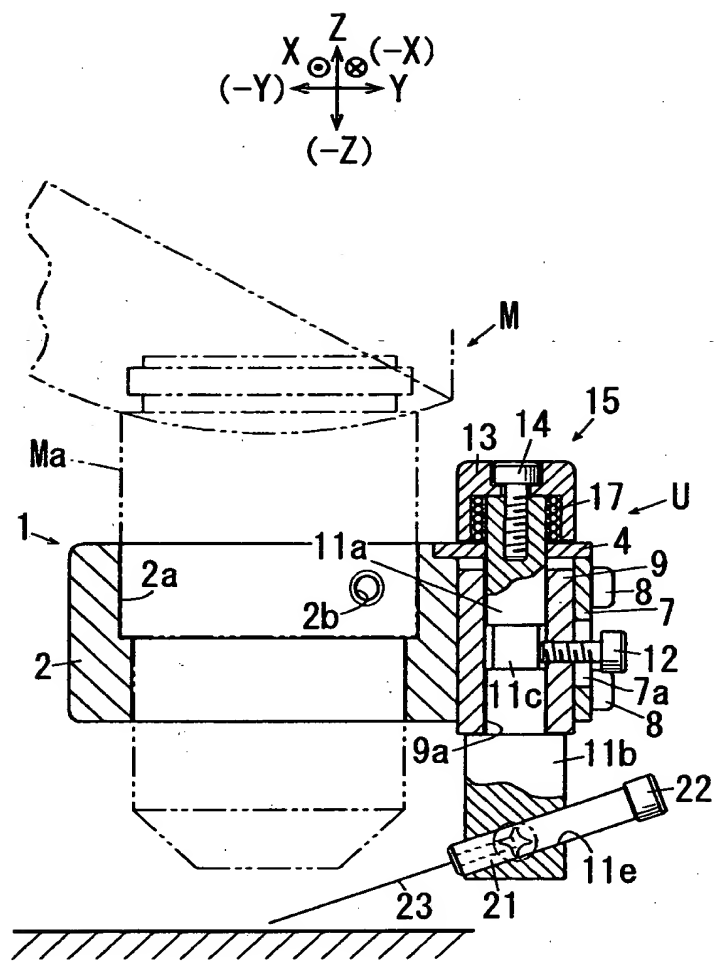
【図 7】



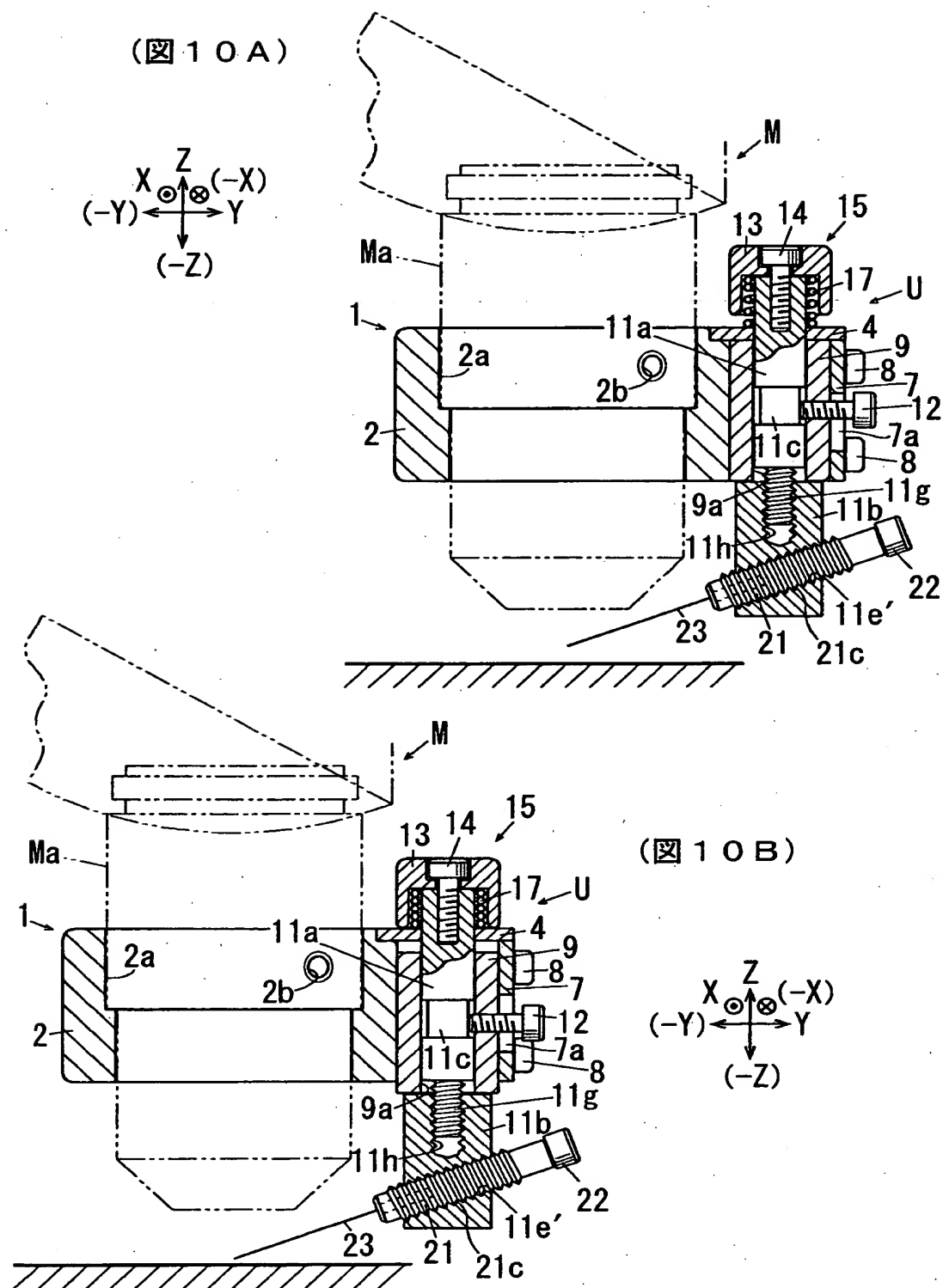
【図 8】



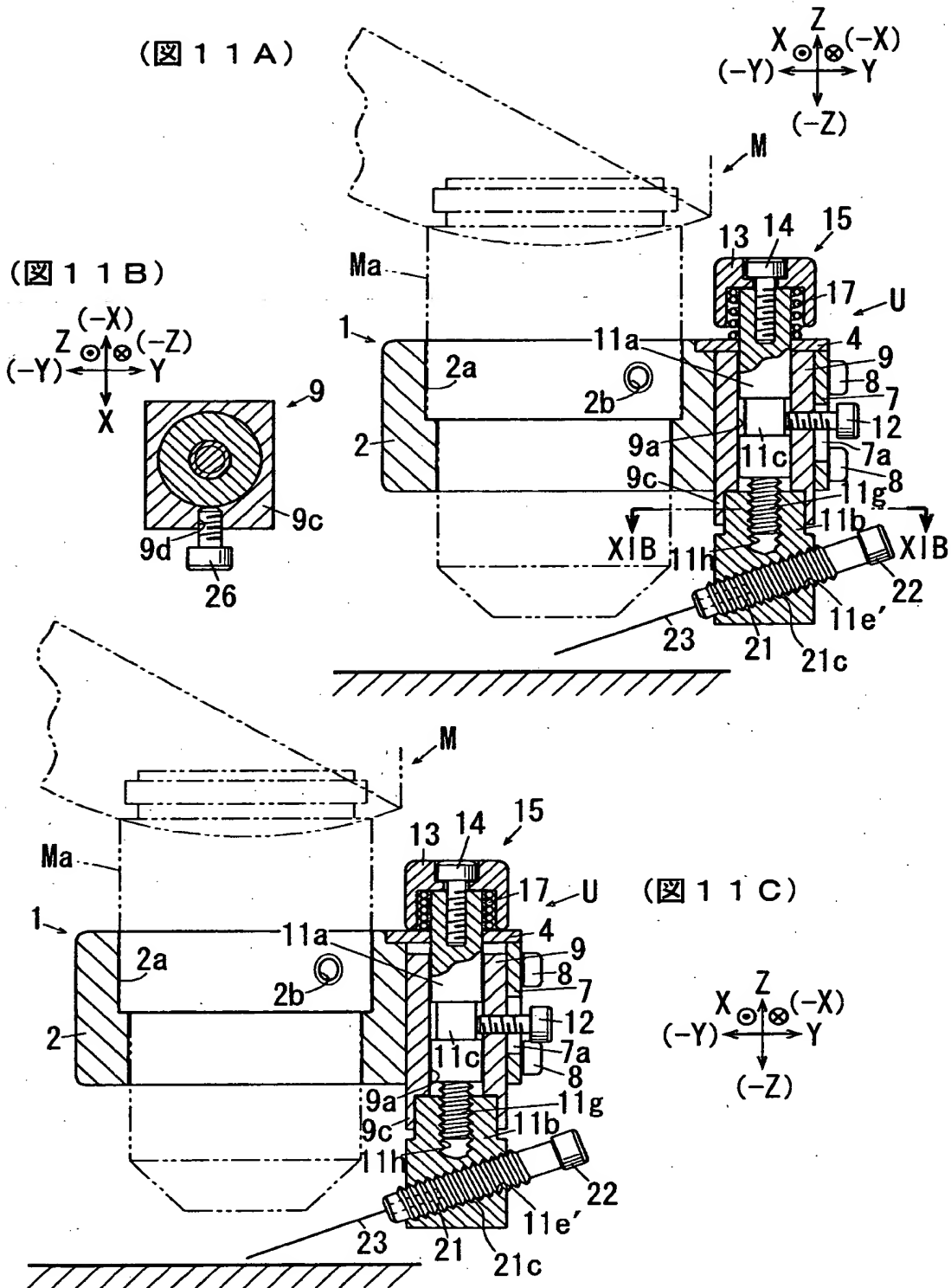
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要 約】

【課 題】 微小な顕微分析用の試料を容易に採取できるようにすること。

【解決手段】 光学顕微鏡（M）の対物レンズに対して所定の位置に固定される固定枠（1）と、前記固定枠（1）により試料採取位置と待機位置との間で往復移動可能に支持された移動部材（15）と、前記移動部材（15）を待機位置に保持する待機位置保持部材（17）と、前記移動部材（15）が試料採取位置に移動した状態において前記試料採取針（23）の先端が前記光学顕微鏡（M）の対物レンズの焦点位置に配置されるように前記移動部材（15）に対する試料採取針（23）の位置を調節可能な針位置調節装置（11e, 21, 22）と、前記移動部材（15）に対する試料採取針（23）の位置が調節された状態で前記試料採取針（23）を前記移動部材（15）に対して固定する採取針固定手段（24）とを備えた試料採取装置。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-358471
受付番号	50001516923
書類名	特許願
担当官	大畑 智昭 7392
作成日	平成12年11月28日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	593230855
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋蛸殻町1-14-10 T S I 蛸殻町ビル
【氏名又は名称】	株式会社エス・テイ・ジャパン
【代理人】	申請人
【識別番号】	100094905
【住所又は居所】	東京都中央区八丁堀3丁目22番9号 石橋ビル
【氏名又は名称】	田中 隆秀

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [593230855]

1. 変更年月日 1993年12月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋蛸殻町1-14-10 TSI 蛸殻町ビル

氏 名 株式会社エス・テイ・ジャパン